



Instituto de Investigaciones Socio Económicas

Documento de Trabajo No. 09/13
Septiembre 2013

**Aplicación de la Metodología RAS y el
Análisis Insumo Producto para el Estudio de la
Política Económica en Bolivia**

por:
Oswaldo Pericón Enriquez

Aplicación de la Metodología RAS y el Análisis Insumo Producto para el Estudio de la Política Económica en Bolivia

Oswaldo Pericón Enríquez

I. Introducción

Es común realizar análisis de política económica en general, y tributaria en particular, utilizando información recopilada de forma tal que sea utilizada en análisis de series de tiempo a través de vectores autorregresivos; o por su parte utilizando modelos de equilibrio general enfocándose en análisis contrafactuales. El presente trabajo, sin embargo, estudia los efectos de determinadas políticas en la economía nacional bajo un enfoque de Cuentas Nacionales, utilizando conocida Matriz Insumo Producto (MIP). Esta no es más que una tabla que resume la producción de la economía describiendo los usos y destinos de los distintos sectores económicos.

Sin embargo, trabajar con este tipo de tablas conlleva a algunos problemas en cuanto a la disponibilidad de información. Las Cuentas Nacionales engloban a todos los sectores de la economía, y recopilar esta información dentro de una MIP en Bolivia es un trabajo complicado, por lo cual es posible llevar a cabo estimaciones de esta MIP utilizando la información parcial más reciente que ya esté disponible. Este procedimiento es conocido como la metodología rAs, con el cual a partir de información ya conocida del Producto Interno Bruto por rama de actividad económica, se estima una MIP del año asociado a esta información.

Con una Matriz Insumo Producto estimada, se puede realizar análisis de políticas públicas que en el marco de este trabajo se enfocan en el gasto público y en políticas tributarias. A través del análisis insumo producto y los fundamentos de su literatura, es posible observar los efectos que cambios en la demanda final –como los que pueden provenir de una política fiscal expansiva- tienen sobre la oferta total en la economía. De la misma forma, se puede evaluar los cambios en el valor agregado bruto de las ramas de actividad económica y su efecto sobre la producción, así como el impacto de determinadas políticas tributarias sobre la producción con el análisis de la matriz de multiplicadores fiscales.

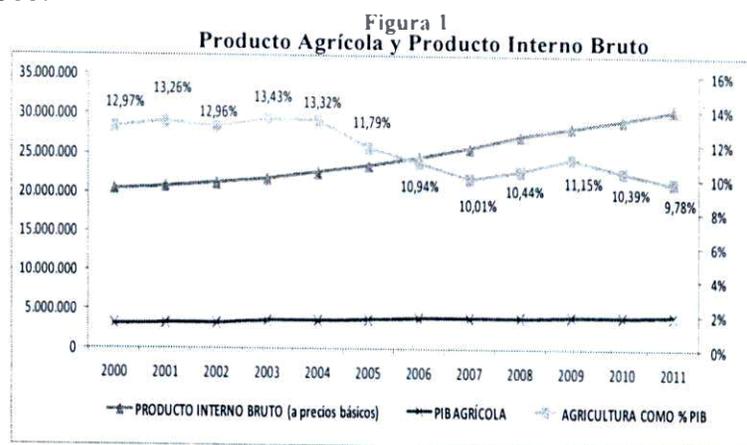
La siguiente sección realiza una pequeña descripción de los sectores estratégicos de la economía boliviana, enfocándose en agricultura, minería, hidrocarburos, manufacturas y construcción. La tercera sección describe la metodología rAs de aplicación a las Matrices Insumo Producto, indicando los pasos que sigue este procedimiento obtener una estimación de la MIP más reciente posible. En la cuarta sección se describe la agregación sectorial a la cual se somete a la MIP, pasando de 35 a 11 sectores de actividad económica para mejorar el análisis, y luego se procede a la aplicación de la metodología expuesta en la sección anterior. Con la obtención de la nueva Matriz Insumo Producto, en la quinta sección se hace el análisis de política económica correspondiente, enfocándose en los casos de políticas fiscales expansivas, políticas sobre el valor agregado bruto –entendidas como política tributaria indirecta, y política tributaria directa, como es un cambio en el Impuesto al Valor Agregado. Por último, la sexta sección está destinada a las conclusiones del trabajo.

2. Análisis Sectorial de la Economía 2000-2011

A continuación se hace un breve análisis de los sectores económicos más importantes de la economía nacional, los cuales son luego estudiados en el marco del análisis Insumo Producto.

2.1. Agricultura

La actividad agropecuaria en Bolivia comprende las actividades vinculadas a: la Agricultura, la silvicultura¹, la caza y pesca. La actividad agropecuaria fue en el 2012 el tercer componente más importante del Producto Interno Bruto, con una tasa de crecimiento promedio anual de 2.77% entre 2000 y 2012, mientras que el PIB nacional creció al 3.85% durante ese periodo. Se puede denotar el impacto de los fenómenos denominados “La Niña” y “El Niño” en el crecimiento del PIB Agropecuario y por ende en la producción agrícola, en los años 2008 y 2011.



Fuente: Elaboración Propia en base a datos del INE

Para el periodo de análisis, se puede resaltar que la participación de la actividad Agrícola en el PIB estuvo oscilando entre un 13.43% del PIB y un 9.78%, obteniendo una participación promedio para los doce años del 11.7%. Es interesante analizar que la participación de las actividades agrícolas en el PIB, que otrora fuesen la segunda actividad económica más importante del país, va en descenso progresivo, lo cual se asemeja a la tendencia mundial, donde el sector agropecuario pierde peso respecto a otros sectores².

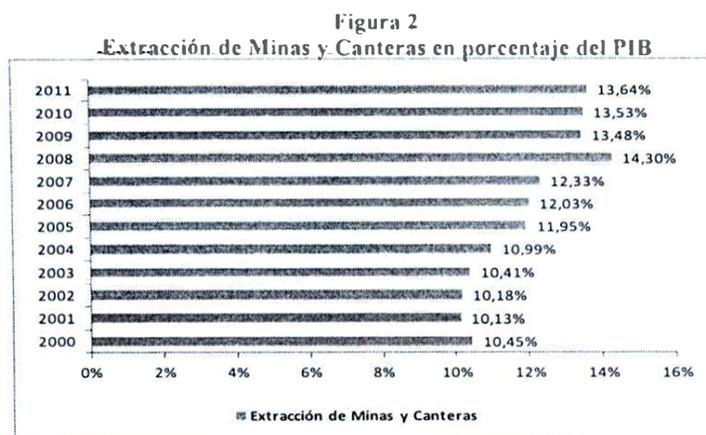
La Producción agrícola No industrial, que engloba a una agricultura “mixta” parcialmente orientada al mercado, basada en una mezcla de tecnología tradicional y moderna y relaciones recíprocas de trabajo, ha ido en descenso de un crecimiento promedio entre 2000-2005 de 3.83% a un crecimiento promedio entre 2006-2011 del 1.75%. Por su parte, la Producción agrícola Industrial ha pasado de una tasa de crecimiento promedio para 2000-2005 del 5.5% a un decrecimiento del 0.81%. Sin embargo, la producción de Coca, así como Producción Pecuaria, Silvicultura y Pesca, han experimentado un crecimiento sostenido entre 2000 y 2012.

¹ Entendida como las técnicas que se aplican a las masas forestales para obtener de ellas una producción continua y sostenible de bienes y servicios demandados por la sociedad.

² Fuente: UDAPE (2008).

2.2. Minería

Según el indicador de extracción de minas y canteras en porcentaje del producto, se observa que desde 2004, la extracción minera ha ido en ascenso considerable, con una leve caída el año 2009, que responde a la caída internacional de los precios de los minerales, que luego tuvo una rápida recuperación.



Para el periodo en análisis, los volúmenes de extracción minera estuvieron en ascenso, en especial entre los años 2008 a 2011. En la mayoría de los años donde se experimentó un crecimiento en la cantidad de extracción de minerales en Bolivia, se evidenció un alza en los precios internacionales de los minerales.

El Índice de Cantidad de Extracción General de Metales creció en promedio un 8.3%, que de forma desglosada presenta: un crecimiento promedio para los doce años (2000-2012) del 4.9% en la extracción de Estaño, 36.3% en Plomo, 11.8% en el Zinc, 12.9% en la extracción de Wólfram, 13.1% en la Plata, y 12.3% en la extracción de Antimonio.

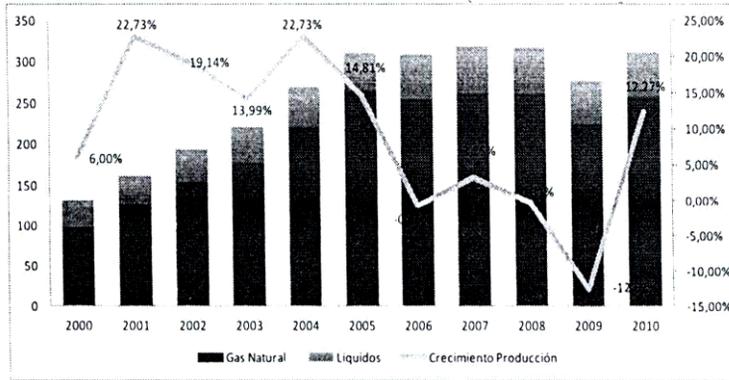
Cabe resaltar dos casos particulares que llaman la atención, en el periodo 2000-2012 la extracción del Oro presentó una tasa de crecimiento promedio negativa (decrecimiento) del 3.7%; mientras en el extremo opuesto resalta la extracción de Cobre, que ha crecido a una tasa promedio del 147.5% en el periodo de análisis.

2.3. Hidrocarburos³

Aunque la producción global de hidrocarburos a 2010, fue de 311 mil barriles equivalentes de petróleo (MBepd), superando la producción registrada en 2009 de 277 MBepd, no se alcanzó los niveles de producción alcanzados en 2007 y 2008, de 317 y 318 MBepd, respectivamente y, por el contrario, se situó solo por encima de los 310 MBepd registrados en 2005, media década antes.

³ La última información disponible corresponde al año 2010.

Figura 3

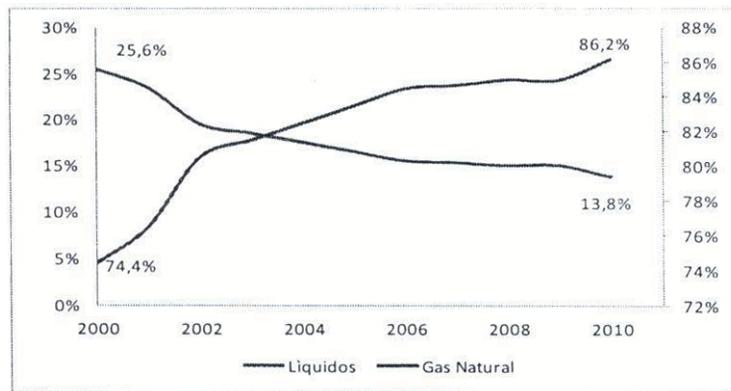


Fuente: Cámara Nacional de Hidrocarburos y Energía
Elaboración propia

En cuanto a la producción de líquidos (petróleo) y condensados en los últimos años, se presentó una leve recuperación en 2010 llegando a 42,803 barriles por día (Bbpd), a diferencia de los 40,741 Bbpd registrados en 2009, gracias al incremento en la producción de condensados derivada de la producción de gas natural. Por su parte, la composición de la producción nacional de hidrocarburos ha cambiado sustancialmente: mientras que la participación del gas natural dentro del total de hidrocarburos producidos ha pasado del 71.5% en 1998 a 86.2% en 2010, la participación de los líquidos, esenciales para el abastecimiento de diesel y gasolinas para el mercado interno, ha caído del 28.5% en 1998 a menos del 14% en 2010.

Las exportaciones de hidrocarburos en 2010 se situaron en \$us2,942 millones, mostrando una notoria recuperación sobre los \$us2,086 millones registrados en 2009. Ello, sin embargo, no fue suficiente para remontar el valor record de las exportaciones de hidrocarburos establecidos en 2008, cercano a \$us 3,500 millones.

Figura 4
Composición de la producción de hidrocarburos



Fuente: Cámara Nacional de Hidrocarburos y Energía
Elaboración propia

Aunque la participación de los hidrocarburos en las exportaciones nacionales continúa siendo la mayor, con 42.3% del total en 2010, esta ha sido parcialmente desplazada por las exportaciones mineras a partir de 2006, gracias en parte, al estancamiento de los volúmenes

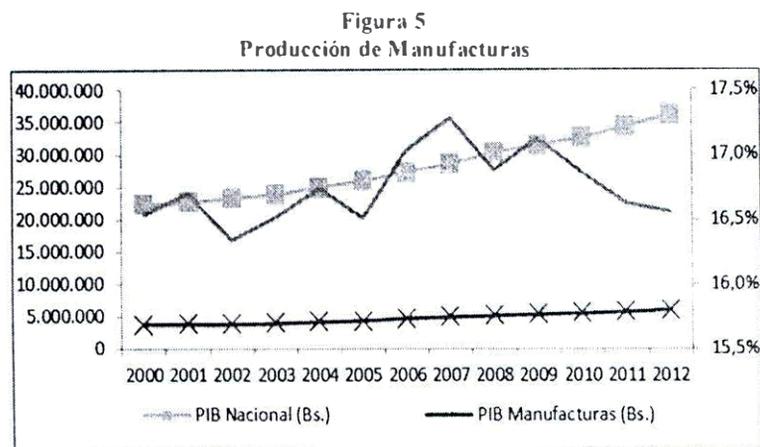
de hidrocarburos exportados y por la extraordinaria alza de los precios internacionales de los minerales y al crecimiento de los volúmenes exportados especialmente de plomo, plata y zinc provenientes del proyecto minero San Cristóbal.

Junto a las exportaciones de minerales, las exportaciones de hidrocarburos, ambas actividades tradicionales o extractivas, abarcaron el 75.4% del total en 2010, relegando a las exportaciones no tradicionales, que hace aproximadamente una década representaban casi el 50% del total, a solo el 21.5% de las exportaciones en 2009.

En contraposición con el estancamiento de las exportaciones de hidrocarburos, las importaciones, de diesel, gasolina y GLP, han registrado un acelerado crecimiento en los últimos años, pasando de \$us239.5 millones en 2005 a \$us615.2 millones en 2010, equivalente a un crecimiento de 156.9% en cinco años, que resultan en promedios quinquenales de \$us134.5 millones entre 2006 y 2010. En términos volumétricos, se observa una rápida aceleración de las tradicionales importaciones de diesel a partir de 2008: mientras éstas se situaron en 5,485 Bbpd en 2004 y en 6,674 Bbpd en 2005, pasaron a 10,404 Bbpd y 12,008 Bbpd en 2008 y 2010, respectivamente, lo que equivale a una duplicación de las importaciones de este carburante entre 2005 y 2010.

2.4. Manufacturas

El sector de Manufacturas en Bolivia durante el periodo 2000 a 2012 ha tenido un bajo crecimiento manteniendo tasas de entre un 17.3% y un 16.3%. A partir 2009, este sector empieza a tener tasas de crecimiento cada vez menores en términos de su participación del Producto, en contraste de las altas tasas de participación que van adquiriendo los sectores de la Minería e Hidrocarburos, como se mencionó anteriormente.



Fuente: INE
Elaboración propia

La estructura del sector se divide en siete subsectores, de los cuales Alimentos ha sido el principal, experimentado durante la primera década del presente siglo, un relativo estancamiento, ya que luego de pequeños crecimientos en la producción en 2001, volvieron a estar por debajo del 45% en la composición del PIB Manufacturero. Los dos sectores con los crecimientos relativos son los relativos a las actividades económicas de producción de Bebidas y Tabaco y Productos de Minerales no Metálicos. Cabe resaltar la caída en la producción de Textiles, prendas de vestir y productos de cuero, que para el quinquenio 2000

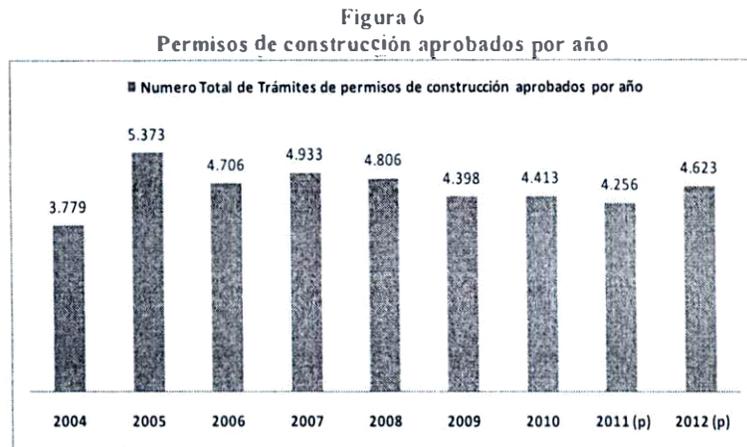
a 2005 representaba aproximadamente el 10% del PIB manufacturero, para luego entre 2006 y 2011 representar el 8.9% de la producción del sector.

En términos de crecimiento, podemos denotar que en sintonía con su mayor incidencia en el PIB Manufacturero, la producción de Minerales no metálicos ha tenido el crecimiento más importante durante el primer decenio del siglo, seguido por la producción de Bebidas y Tabaco, pasando de una tasa de crecimiento promedio (2000-2005) del 4.2% a una tasa del 8.0% para 2006-2011. En el caso contrario, el conglomerado de Otras Industrias Manufactureras ha tenido un muy bajo crecimiento entre 2006-2011, alcanzando una incipiente tasa del 0.7% promedio anual.

2.5. Construcción

El sector de la Construcción en la economía boliviana ha ido presentando tasas de crecimiento positivas, de entre un 10.8% y un 7.6% en los últimos cinco años, con una participación en el PIB nacional reducida pero creciente en los últimos años del periodo de análisis, después de una alta variabilidad de su participación experimentada entre los años 2001 y 2004.

En otro aspecto descriptivo de importancia en el sector, el número total de trámites de construcción aprobados por año, ha mantenido un comportamiento relativamente constante, registrando totales anuales comprendidos entre 3,779 trámites anuales como valor mínimo en 2004 y 5,373 trámites anuales como valor máximo registrado en la gestión 2005.



Fuente: INE
Elaboración propia

Según los datos del INE, los departamentos con mayor número de trámites de permiso de construcción son los departamentos del eje troncal, en especial Cochabamba; en segundo lugar La Paz y en tercero Santa Cruz. El resto de los departamentos tienen reducidos números totales de trámites aprobados, que están entre los 30 y 500 trámites por año.

En lo que respecta a la evolución de precios en el sector, según el Índice de Precios y Remuneración a la Construcción del INE, al analizar su tasa de variación se encuentra que entre 2006 y 2008 hubo un aumento considerable de este índice llegando hasta un 20% de incremento en 2006, para luego caer abruptamente en 2009.

En lo que respecta al cemento –principal insumo del sector- durante el periodo de análisis, el consumo total ha mantenido una tasa de crecimiento positiva desde 2003,

registrando un promedio de crecimiento entre 2001 y 2011 del 5% aproximadamente. Para 2001, el consumo total de cemento llega a las 2,638,169 Toneladas Métricas consumidas a nivel nacional según datos del INE.

Para 2000 y 2010, las importaciones de Materiales de construcción hacia el país, han experimentado un notable crecimiento, cuyo monto expresado en \$us se triplicó para 2010, lo cual coincide con el aumento de la producción de cemento en el país. Por su lado, las exportaciones oscilaron entre valores expresados en \$us43 Millones como mínimo en 2001 y 2002, y \$us93Millones como máximo en 2006.

3. Metodología RAS de Estimación de Matrices Insumo Producto

En el manejo de Matrices Insumo-Producto (MIP) se suele afrontar con frecuentes problemas de matrices “extemporáneas”⁴. Así, cuando se desea actualizar una MIP en base a alguna matriz anteriormente calculada y si además, se dispone de información adicional más reciente, algunas metodologías permiten aproximarse a la información requerida. En este sentido, Stone et al (1963), proponen una metodología denominada rAs para actualizar los Coeficientes Técnicos de una MIP en base a sumas de filas y columnas de una MIP existente.

La metodología rAs es utilizada para balancear, evaluar y actualizar matrices, y parte de una matriz inicial de la cual se deriva una matriz final, con la condición de conocer los totales de filas y columnas de esta última. Esta metodología consiste en multiplicar las filas y columnas de una MIP inicial por coeficientes de corrección, de tal modo que las sumas totales de filas y columnas se aproximen a los valores conocidos. Partiendo de una matriz inicial $X(0)$, se estima una matriz en un periodo de tiempo posterior si es que se conocen, al menos, las sumas de filas y columnas de esta última matriz.

Ejemplificación⁵:

De forma simple, sea $X(0)$ la Matriz inicial:

$$X(0) = \begin{bmatrix} \alpha & \beta & \gamma \\ \delta & \varepsilon & \theta \end{bmatrix}$$

- [1] El primer paso consta en dividir cada elemento de la matriz entre la suma de los elementos de su columna:

$$X(1) = \begin{bmatrix} \alpha/(\alpha + \delta) & \beta/(\beta + \varepsilon) & \gamma/(\gamma + \theta) \\ \delta/(\alpha + \delta) & \varepsilon/(\beta + \varepsilon) & \theta/(\gamma + \theta) \end{bmatrix}$$

- [2] El requisito de la metodología rAs, implica conocer los valores totales de las filas y columnas de la matriz que se requiere y que será estimada. Ahora bien, supongamos que la matriz V representa los valores totales de las columnas de la matriz final y que U representa los totales de sus filas.

⁴ Por la compleja laboriosidad que implica elaborar una Matriz IO, algunas de estas matrices suelen no estar disponibles o no se encuentran actualizadas.

⁵ Elaboración Propia en base a Robichaud (2000).

$$V = [a \ b \ c] \quad U = \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$$

- [3] El paso inicial en la evaluación de la matriz que considere estos totales, es multiplicar la matriz $X(1)$ por los totales del vector V :

$$X'(1) = \begin{bmatrix} \left(\frac{\alpha}{\alpha + \delta}\right) \times a & \left(\frac{\beta}{\beta + \varepsilon}\right) \times b & \left(\frac{\gamma}{\gamma + \theta}\right) \times c \\ \left(\frac{\delta}{\alpha + \delta}\right) \times a & \left(\frac{\varepsilon}{\beta + \varepsilon}\right) \times b & \left(\frac{\theta}{\gamma + \theta}\right) \times c \end{bmatrix}$$

- [4] Se procede a verificar si la suma de cada fila de esta nueva matriz $X'(1)$, iguala a los valores del vector V . Supongamos que estos no coinciden:

$$\begin{aligned} \left[\left(\frac{\alpha}{\alpha + \delta}\right) \times a\right] + \left[\left(\frac{\beta}{\beta + \varepsilon}\right) \times b\right] + \left[\left(\frac{\gamma}{\gamma + \theta}\right) \times c\right] &= w_1 \neq x \\ \left[\left(\frac{\delta}{\alpha + \delta}\right) \times a\right] + \left[\left(\frac{\varepsilon}{\beta + \varepsilon}\right) \times b\right] + \left[\left(\frac{\theta}{\gamma + \theta}\right) \times c\right] &= w_2 \neq y \end{aligned}$$

- [5] Dado que la metodología RAS sigue un proceso iterativo, la siguiente iteración consiste en multiplicar los elementos de $X'(1)$, por el cociente del total a obtener (los valores del vector U) entre el resultado obtenido (que en nuestro caso difería a los valores de U):

$$X''(1) = \begin{bmatrix} \left\{\left(\frac{\alpha}{\alpha + \delta}\right) \times a\right\} \times \frac{x}{w_1} & \left\{\left(\frac{\beta}{\beta + \varepsilon}\right) \times b\right\} \times \frac{x}{w_1} & \left\{\left(\frac{\gamma}{\gamma + \theta}\right) \times c\right\} \times \frac{x}{w_1} \\ \left\{\left(\frac{\delta}{\alpha + \delta}\right) \times a\right\} \times \frac{y}{w_2} & \left\{\left(\frac{\varepsilon}{\beta + \varepsilon}\right) \times b\right\} \times \frac{y}{w_2} & \left\{\left(\frac{\theta}{\gamma + \theta}\right) \times c\right\} \times \frac{y}{w_2} \end{bmatrix}$$

- [6] Al igual que el paso cuarto procedemos a verificar la suma total de filas, para ver si es que coinciden o no.

$$\begin{aligned} \left\{\left(\frac{\alpha}{\alpha + \delta}\right) \times a \times \frac{x}{w_1}\right\} + \left\{\left(\frac{\beta}{\beta + \varepsilon}\right) \times b \times \frac{x}{w_1}\right\} + \left\{\left(\frac{\gamma}{\gamma + \theta}\right) \times c \times \frac{x}{w_1}\right\} &= x \\ \left\{\left(\frac{\delta}{\alpha + \delta}\right) \times a \times \frac{y}{w_2}\right\} + \left\{\left(\frac{\varepsilon}{\beta + \varepsilon}\right) \times b \times \frac{y}{w_2}\right\} + \left\{\left(\frac{\theta}{\gamma + \theta}\right) \times c \times \frac{y}{w_2}\right\} &= y \end{aligned}$$

En este caso suponemos que los totales coinciden con los valores preestablecidos.

- [7] Si es que los valores no coinciden, se debe seguir iterando hasta conseguir la coincidencia entre los valores totales de las filas de la nueva matriz y los valores establecidos inicialmente.

Para el manejo de matrices de dimensiones mayores como las MIP, la metodología se generaliza como:

$$\begin{aligned} u &= \begin{bmatrix} \sum_{j=1}^n x_{1j} \\ \vdots \\ \sum_{j=1}^n x_{nj} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} u_1 \\ \vdots \\ u_n \end{bmatrix} \\ v &= [\sum_{i=1}^n x_{1i} \quad \dots \quad \sum_{i=1}^n x_{ni}] = [v_1 \quad \dots \quad v_n] \\ w &= (x_1, \dots, x_n) \end{aligned}$$

Donde: u =vector de las sumas de las filas de consumos intermedios recientes; v =vector de las sumas de las columnas y w =Valores de la Producción efectiva. La metodología rAs, tiene un carácter iterativo, que procede con los siguientes pasos:

[1] Se calcula el vector: $u^1 = (X(0)\hat{w}(1))\mathbf{1}$

Donde: $X(0)$ =matriz Original de coeficientes técnicos; $\hat{w}(1)$ =el vector w expresado en forma diagonal; $\mathbf{1}$ =vector suma conformado por unos.

[2] Se calcula la matriz diagonal r^1 de los coeficientes de las sumas de filas de la forma:
 $r^1 = \hat{u}(1) \times (u^1)^{-1}$

Donde: $\hat{u}(1)$ es el vector de sumas de filas, pero expresado en una matriz diagonal.

[3] Calculamos la Matriz de Coeficientes corregida $X^1 r^1 X(0)$ que debe cumplir la restricción por filas:

$$X^1 \hat{w}(1) \mathbf{1} = (r^1 X(0) \hat{w}(1)) \mathbf{1} = u(1)$$

[4] Se calcula la primera estimación del total de consumo intermedio por columnas v^1 , pero con la matriz ajustada X^1 , descrita en el paso anterior: $v^1 (X^1 \hat{w}(1))$

[5] Se calcula la primera matriz diagonal de coeficientes correctores por columna s^1 :
 $s^1 = \hat{v}^1 (\hat{v}^1)^{-1}$

Donde: \hat{v}^1 = Vector diagonalizados de las sumas por columnas.

[6] A partir de la expresión anterior se obtiene la matriz de coeficientes corregida por columnas: $X^2 = X^1 s^1$, que cumplirá ahora la restricción por columnas:

$$\mathbf{1}^T (X^2 \hat{w}(1)) = v(1)$$

[7] Calculamos de forma iterativa las nuevas matrices corregidas:

$$u^2 = (X^2 \hat{w}(1)) \mathbf{1}, \dots, u^h = (X^{2h-2} \hat{w}(1)) \mathbf{1}$$

Con los vectores correctores: $r^2 = \hat{u}(1) (\hat{u}^2)^{-1}, \dots, r^h = \hat{u}(1) (\hat{u}^h)^{-1}$, obteniendo las siguientes matrices corregidas:

$$X^3 = r^2 X^2 = r^2 r^1 X(0) s^1, \dots, X^{2h-1} = r^h X^{2h-2} = r^h r^{h-1} \dots r^1 X(0) s^1 \dots s^{h-1}$$

De la misma manera se efectúan las correcciones por columnas:

$$v^2 = \mathbf{1}^T (X^3 \hat{w}(1)), \dots, v^h = \mathbf{1}^T (X^{2h-1} \hat{w}(1))$$

Obteniendo los coeficientes correctores por columna $s^2 = \hat{v}(1) (\hat{v}^2)^{-1}, \dots, s^h = \hat{v}(1) (\hat{v}^h)^{-1}$
 Para luego calcular las matrices ajustadas por columnas que se obtienen como:

$$X^4 = X^3 s^2 = r^2 r^1 X(0) s^1 s^2, \dots, X^{2h} = X^{2h-1} s^h = r^h r^{h-1} \dots r^1 X(0) s^1 \dots s^{h-1} s^h$$

[8] El proceso concluye cuando la matriz final ajustada:

$$X^k(1) = \prod_{i=1}^k r^i X(0) \prod_{i=1}^k s^i$$

De acuerdo a esta técnica puede interpretarse que los factores ajustan cada columna para tomar en cuenta el efecto de sustitución; por eso son llamados factores de sustitución. Puesto que se aplica una diferente para cada coeficiente en una columna, éstas cambian las proporciones en las cuales se utilizan los diferentes insumos. Los vectores, en cambio, son conocidos como factores de fabricación, porque siempre cambian las proporciones en que se usan los insumos intermedios y primarios, para la producción de bienes y servicios.

4. Aplicación de la Metodología RAS en la Matriz Insumo Producto 2008

El presente trabajo tiene el objetivo de realizar un análisis de política económica y su impacto sobre la economía en su conjunto, en el marco de las Matrices Insumo Producto. Para este propósito, se reduce la dimensión de la MIP pasando de 35 sectores económicos a 11, y se implementa la llamada metodología rAs, que combina ciertas propiedades de las últimas tablas Insumo Producto disponibles para Bolivia con información aún más reciente del Producto Interno Bruto según actividad económica y tipo de gasto. De esta manera, se cuenta con una estimación de la MIP al periodo más reciente posible, a partir de la cual se modelan escenarios de política económica como ser cambios en la demanda final, cambios en el valor agregado bruto y cambios en la política tributaria.

4.1. Agregación de sectores en la Matriz Insumo Producto

Para un manejo más simple de la Matriz Insumo Producto (MIP), y para un mejor y rápido análisis de la misma, se procedió a reducir la desagregación de la MIP de 35 sectores a 11, agregándolos de acuerdo a la siguiente categorización:

1. Agricultura, silvicultura, caza y pesca⁶
2. Petróleo crudo y gas natural⁷
3. Minerales metálicos y no metálicos
4. Industrias manufactureras⁸
5. Electricidad, gas y agua
6. Construcción
7. Comercio, restaurantes y hoteles
8. Transporte, almacenamiento y comunicaciones
9. Establecimientos financieros, seguros, bienes inmuebles y servicios prestados a las empresas
10. Servicios comunales, sociales, personales y domésticos
11. Servicios de la administración pública

Productos agrícolas no industriales; Productos agrícolas industriales; Coca; Productos pecuarios; Silvicultura, caza y pesca

Petróleo crudo y gas natural; Productos de refinación del petróleo

⁸ Carnes frescas y elaboradas; Productos lácteos; Productos de molinería y panadería; Azúcar y confitería; Productos alimenticios diversos; Bebidas; Tabaco elaborado; Textiles, prendas de vestir y productos del cuero; Madera y productos de madera; Papel y productos de papel; Substancias y productos químicos; Productos de minerales no metálicos; Productos básicos de metales; Productos metálicos, maquinaria y equipo; Productos manufacturados diversos

Estos 11 sectores están basados en la categoría sectorial utilizada para la Matriz Insumo Producto de Chile, puesto que se compone de 13 sectores de similar estructura a la MIP de Bolivia, con lo cual la agregación de los 35 sectores fue directa.

Los sectores Petróleo crudo y gas natural, Minerales metálicos y no metálicos, Electricidad, gas y agua, Construcción, Comercio, restaurantes y hoteles, Transporte, almacenamiento y comunicaciones, Establecimientos financieros, seguros, bienes inmuebles y servicios prestados a las empresas, Servicios comunales, sociales, bienes inmuebles y servicios prestados a las empresas, además del sector de Servicios de la administración pública requirieron de poca o ninguna agregación. En cuanto a Agricultura, silvicultura, caza y pesca, se incluyeron además al sector Coca y de Productos pecuarios. Por último, el sector de Industrias manufactureras fue el de mayor agregación, incluyéndose productos alimenticios, tabaco, textiles, madera, y papel, entre otros.

Una vez realizada esta agregación sectorial, se tiene una MIP de 11 sectores⁹ con los cuales se facilita cualquier tipo de análisis.

4.2. Actualización de la Matriz Insumo Producto mediante la metodología rAs

En base a esta nueva matriz se lleva a cabo la estimación de una MIP para el año 2012 mediante la metodología rAs. La misma, es una técnica en donde se realizan ajustes a la matriz multiplicando cada fila por una constante positiva de forma que el total de la fila iguale el valor buscado. Esta operación altera el total de columnas, por lo cual las columnas son entonces multiplicadas por constantes para hacer que el total de las columnas correspondan al valor de columnas buscado.

Esta secuencia de multiplicación de filas y columnas continúa hasta que los totales tanto de filas como de columnas converjan a los valores buscados, razón por la cual la rAs es una metodología conocida como de balance matricial biproportional.

Concretamente, se multiplica la matriz A de coeficientes técnicos de la MIP 2008¹⁰ con los totales de consumo intermedio del año 2012 según rama de actividad y producto¹¹ para obtener una estimación de la matriz Z de consumo intermedio del año 2012.

Para el año 2012, el consumo intermedio tanto de ramas de actividad como de productos fue estimado a partir de la composición porcentual el consumo intermedio por rama de actividad y por producto tuvo respecto al Valor Agregado Bruto en la última MIP disponible. De esta manera, se obtuvo los siguientes valores de consumo intermedio de los 11 sectores de la economía boliviana en el año 2012:

La diferencia entre el consumo intermedio total según producto y según actividad económica es explicada por las compras directas de otros bienes y servicios por el lado del consumo intermedio según producto, y la imputación bancaria por el lado del consumo intermedio según rama de actividad. Estos conceptos entran en la MIP como una fila y columna adicional, respectivamente, subsanando la diferencia.

Con estos agregados se procede a estimar los coeficientes de la matriz Z de consumo intermedio para el año 2012 mediante la metodología rAs ya mencionada. Al realizar esta estimación, se tiene un margen de error del 3.8%.¹² A lo largo de las iteraciones de los ajustes

⁹ Anexo 1.1

¹⁰ Anexo 1.3

¹¹ Anexo 1.4

¹² La diferencia entre el consumo intermedio por actividad económica calculado mediante composición porcentual y el calculado mediante la metodología rAs es de Bs. 5.432 millones. Este monto representa el 3.8% del PIB del año 2012, igual a Bs. 141.838 millones.

de la matriz Z, el margen error no se modifica, y lo único que cambia son las diferencias entre la suma de los coeficientes de la matriz Z estimada y los agregados de consumo intermedio.

Consumo intermedio por rama de actividad y por productos. Año 2012
(en miles de bolivianos)

	CONSUMO INTERMEDIO POR RAMAS DE ACTIVIDAD ECONÓMICA	CONSUMO INTERMEDIO POR PRODUCTOS
1. AGRICULTURA, SILVICULTURA, CAZA Y PESCA	10,081,450	22,600,370
2. PETRÓLEO CRUDO Y GAS NATURAL	24,034,266	29,589,648
3. MINERALES METÁLICOS Y NO METÁLICOS	9,235,120	5,031,125
4. INDUSTRIAS MANUFACTURERAS	49,940,317	54,672,200
5. ELECTRICIDAD, GAS Y AGUA	2,235,044	3,010,013
6. CONSTRUCCIÓN	8,587,761	397,227
7. COMERCIO, RESTAURANTES Y HOTELES	14,547,864	1,406,576
8. TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y COMUNICACIONES	14,390,181	19,414,796
9. ESTABLECIMIENTOS FINANCIEROS, SEGUROS, BIENES INMUEBLES Y SERVICIOS A LAS EMPRESAS	5,869,260	16,189,140
10. SERVICIOS COMUNALES, SOCIALES, PERSONALES Y DOMÉSTICOS	4,227,351	3,182,224
11. SERVICIOS DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA	6,912,328	0
TOTAL	150,060,940	155,493,318

Elaboración propia

Es por eso que para determinar cuál es la matriz Z de mejor ajuste, se toma en cuenta la desviación estándar de cada una de estas diferencias. En la siguiente tabla se demuestra que, la matriz Z de mejor ajuste a los consumos de intermedio agregados deseados, es aquella estimada luego de la segunda iteración.

Desviación Estándar de las diferencias entre la suma de coeficientes de la matriz Z estimada y consumo intermedio

ITERACIÓN	DESV. ESTÁNDAR
1	1,791,354
2	375,252
3	557,841
4	394,293
5	582,774
6	457,148
7	591,845
8	476,396

Elaboración propia

De esta manera, se obtiene una estimación de la matriz Z consumo intermedio de Bolivia para el año 2012, además de la Matriz Insumo Producto dividida en 11 sectores económicos, en donde las matrices de oferta total, demanda total y valor agregado fueron actualizadas en base a los coeficientes correspondientes a 2008 y los valores disponibles de los agregados económicos para el año 2012.¹³

¹³ Anexo 1.5

5. Análisis de Política Económica en el Marco de la Matriz Insumo Producto

5.1. Política Fiscal Expansiva

Dada la estimación de la MIP para el año 2012, es posible realizar estudios de análisis económico en base a esta información. Específicamente, se puede analizar los efectos que determinados cambios en la demanda final de algunos sectores pueden llegar a tener sobre los niveles de oferta y demanda total no solo de estos sectores, sino también sobre los de la economía en su conjunto.

La demanda final está compuesta por el consumo de los hogares, el gasto de gobierno, la formación bruta de capital fijo, la variación de existencias y las exportaciones. Al estudiar la MIP, se puede observar que el gasto de gobierno es nulo en todos los productos de la MIP, excepto en Servicios de la administración pública. Esto significa que el consumo de gobierno en los distintos productos se encuentra incluido dentro de la matriz de consumo intermedio, en la rama de actividad Servicios de la administración pública. Al haber un cambio en la demanda final se asume que el mismo se explica enteramente por cambios en el gasto de gobierno, simulando un cambio en la política fiscal.

En ese sentido, en esta sección se analiza el impacto de cambios en la demanda final sobre la oferta y demanda total. Estos shocks son del orden del 10%, 20% y 30% sobre los sectores Petróleo y gas natural; Minerales metálicos y no metálicos; Electricidad, gas y agua; Construcción; y Transporte y Comunicaciones. La siguiente tabla muestra los valores de la demanda final de los 11 sectores en 2012, y los valores de estos sectores ante los cambios en la demanda final.

Demanda Final ante escenarios de política fiscal expansiva
(en miles de Bolivianos)

	DEMANDA FINAL			
	INICIAL	+10%	+20%	+30%
1. AGRICULTURA	15,152,678	15,152,678	15,152,678	15,152,678
2. PETRÓLEO Y GAS	69,885,504	76,874,054	83,862,604	90,851,155
3. MINERIA	9,800,929	10,781,022	11,761,115	12,741,208
4. MANUFACTURAS	73,638,997	73,638,997	73,638,997	73,638,997
5. ELECTRICIDAD, GAS Y AGUA	3,591,989	3,951,188	4,310,387	4,669,586
6. CONSTRUCCIÓN	14,832,592	16,315,851	17,799,110	19,282,369
7. COMERCIO, REST. HOTELES	10,537,869	10,537,869	10,537,869	10,537,869
8. TRANS. COMUNICACIONES	17,450,909	19,196,000	20,941,090	22,686,181
9. EST. FINANCIEROS	8,152,681	8,152,681	8,152,681	8,152,681
10. SERVICIOS	9,628,758	9,628,758	9,628,758	9,628,758
11. ADM. PÚBLICA	25,049,191	25,049,191	25,049,191	25,049,191

Elaboración propia

Como se puede observar, se simulan expansiones en sectores estratégicos de la economía a modo de analizar sus efectos sobre el resto de la economía. Para esto, es necesario utilizar cierta información adicional provista en la Matriz Insumo Producto y aplicarla al conocido modelo de Leontief.

Es fácil comprobar que dada nuestra matriz Z de consumo intermedio y el vector-columna de demanda final f , se obtiene los valores de demanda u oferta total x a través de la ecuación:

$$x = Zi + f$$

Donde \mathbf{i} es un vector-columna identidad. Dividiendo cada elemento de la matriz \mathbf{Z} por el elemento correspondiente en el vector-fila de producción bruta por actividad económica, se obtiene la matriz \mathbf{A} de coeficientes técnicos, donde cada elemento a_{ij} de esta matriz es igual a z_{ij} / x_j . De esta manera, se tiene que:

$$\mathbf{A} = \mathbf{Z}\hat{\mathbf{x}}^{-1}$$

Con $\hat{\mathbf{x}}^{-1}$ como la inversa de una matriz donde los elementos de la diagonal son aquellos del vector-fila de producción bruta por actividad económica. Combinando las últimas dos ecuaciones se tiene:

$$\mathbf{x} = \mathbf{Ax} + \mathbf{f}$$

O bien:

$$(\mathbf{I} - \mathbf{A})\mathbf{x} = \mathbf{f}$$

Para tener la demanda/oferta total simplemente se pre-multiplica ambos lados de la ecuación por la inversa de $(\mathbf{I} - \mathbf{A})$ con lo cual se obtiene:

$$\mathbf{x} = (\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1}\mathbf{f}$$

Donde esta matriz inversa es conocida como la matriz de Leontief. De esta ecuación podemos inferir que dado que la matriz de Leontief es fija (ya que los coeficientes de la matriz de coeficientes técnicos son fijos), distintos valores del vector-columna \mathbf{f} entregarán nuevos valores del vector de oferta total \mathbf{x} . La siguiente tabla muestra los niveles de oferta total luego de un cambio en la demanda final del 10%, 20% y 30%.

Escenarios de Oferta Total según sectores
(en miles de Bolivianos)

	NIVEL INICIAL	NIVEL ANTE CAMBIOS EN LA DEMANDA FINAL			VARIACIÓN PORCENTUAL		
		+10%	+20%	+30%	+10%	+20%	+30%
1. AGRICULTURA	37,753,049	38,123,989	38,494,928	38,865,868	1.0%	2.0%	2.9%
2. PETRÓLEO Y GAS	99,475,151	108,533,303	117,591,456	126,649,609	9.1%	18.2%	27.3%
3. MINERÍA	14,832,054	15,987,071	17,142,088	18,297,104	7.8%	15.6%	23.4%
4. MANUFACTURAS	128,311,197	130,330,056	132,348,916	134,367,775	1.6%	3.1%	4.7%
5. ELECT., GAS Y AGUA	6,602,004	7,053,931	7,505,859	7,957,786	6.8%	13.7%	20.5%
6. CONSTRUCCIÓN	15,229,818	16,726,493	18,223,169	19,719,845	9.8%	19.7%	29.5%
7. COMERCIO, REST. HOTELES	11,944,445	11,975,350	12,006,254	12,037,159	0.3%	0.5%	0.8%
8. TRANS. COMUNICACIONES	36,865,705	39,225,666	41,585,627	43,945,588	6.4%	12.8%	19.2%
9. EST. FINANCIEROS	24,341,821	24,979,188	25,616,555	26,253,922	2.6%	5.2%	7.9%
10. SERVICIOS	12,810,982	12,949,745	13,088,508	13,227,270	1.1%	2.2%	3.2%
11. ADM. PÚBLICA	25,049,191	25,049,191	25,049,191	25,049,191	0.0%	0.0%	0.0%

Elaboración propia

Los sectores remarcados (vale decir Petróleo y Gas; Minería; Electricidad, Gas y Agua; Construcción; y Transporte y Comunicaciones) son los que mayor cambio presentan ante variaciones en la demanda final, ya que son precisamente estos sectores aquellos sobre los cuales se implementaron las políticas expansivas. Políticas expansivas en los sectores extractivos generan cambios en la oferta de estos sectores, aunque en menor magnitud. Por ejemplo, políticas expansivas del 10% en Petróleo y Gas Natural generan aumentos en la

Oferta Total del 9%, mientras que aumentos en la Demanda Final del 20% y 30% conllevan a incrementos en la Oferta Total del 18% y 27%, respectivamente. En Minería, los cambios en la Oferta Total ante políticas expansivas del 10%, 20% y 30% son de 8%, 16% y 23%, respectivamente.

El sector Construcción es el que mayor respuesta presenta ante shocks de política, ya que dadas las políticas mencionadas, el incremento de la Oferta Total del sector es de 9.8%, 19.7% y 29.5%. Esto quiere decir que, en este sector, la relación entre la Demanda Final y la Oferta Total es casi directa.

Los otros dos sectores sobre los cuales se aplicó los shocks de política (Electricidad, Gas y Agua; y Transporte y Comunicaciones), presentaron cambios en la Oferta Total, aunque estos fueron de menor relevancia que en el caso de los otros sectores. Por último, si bien no se aplicó ningún tipo de política sobre el resto de los sectores, los mismos sufrieron cambios que fueron de poca magnitud. El sector Servicios de Administración Pública no tiene ninguna variación, ya que este sector ofrece ningún producto como insumo a las distintas ramas de actividad de la economía.

5.2. Políticas sobre el Valor Agregado

En la anterior sección se ha analizado el impacto que las políticas sobre la Demanda Final tienen sobre la Oferta Total. Sin embargo, también es posible estudiar cómo los cambios en el valor agregado de los bienes producidos en la economía –vale decir salarios, beneficios, amortizaciones e impuestos, afectan al nivel bruto de producción. En el análisis de shocks sobre la Oferta Total, el origen de estos shocks vino directamente desde el agregado de la Demanda Final, y no así desde ninguno de sus componentes. De igual forma, los cambios en la producción bruta en el marco de este estudio provendrán directamente a través de cambios en el valor agregado bruto, sin tener en cuenta si estos fueron particularmente salarios u otros. Esto se debe lamentablemente a la limitación de la información disponible en la Matriz Insumo Producto; sin embargo, los datos con los que sí se cuentan sí son de utilidad para determinados análisis.

Dentro del enfoque matricial, el vector-fila x' de Producción Bruta por Actividad Económica se obtiene mediante la ecuación:

$$x' = i'Z + v'$$

Donde Z es la conocida matriz de transacciones y v' es el vector-fila de Valor Agregado Bruto de las distintas ramas de actividad económica. Sabiendo que $Z = A\hat{x}$ la ecuación anterior se convierte en $x' = i'A\hat{x} + v'$, la cual al ser post-multiplicada por \hat{x}^{-1} es igual a:

$$i' = i'A + v'\hat{x}^{-1}$$

Esta ecuación representa el costo de los insumos por unidad de producto. Por conveniencia, reemplazamos el nombre del vector identidad i por p :

$$p' = p'A + v'\hat{x}^{-1}$$

Luego, $p'(I - A) = v' \hat{x}^{-1}$ y:

$$p' = v' \hat{x}^{-1} (I - A)^{-1}$$

$$p' = v' \hat{x}^{-1} L$$

Y transponiendo:

$$p = L' \hat{x}^{-1} v$$

Esta ecuación es muy interesante ya que nos indica que ante diferentes valores del vector-columna Valor Agregado Bruto, dada la matriz de Leontief y la Producción Bruta, se obtienen diferentes costos unitarios para cada producto, de donde se puede deducir a su vez cambios en precios.

En este trabajo, se analiza un cambio del 10% en el Valor Agregado Bruto, que puede ser explicado por un incremento salarial ya sea en compensación por algún impuesto implementado o políticas de ajuste en los beneficios a los trabajadores y/o reducciones a las subvenciones.

Cambio en la Producción Bruta ante cambios en el Valor Agregado Bruto

	CAMBIO EN TODOS LOS SECTORES	CAMBIO EN SECTORES 2,3,5,6,8
1. AGRICULTURA	10.27%	0.90%
2. PETRÓLEO Y GAS	10.64%	8.08%
3. MINERÍA	10.18%	7.51%
4. MANUFACTURAS	10.32%	2.34%
5. ELECTRICIDAD, GAS Y AGUA	10.29%	8.53%
6. CONSTRUCCIÓN	10.42%	5.40%
7. COMERCIO, REST. HOTELES	10.37%	2.30%
8. TRANS. COMUNICACIONES	10.58%	7.51%
9. EST. FINANCIEROS	10.72%	0.98%
10. SERVICIOS	10.24%	0.94%
11. ADM. PÚBLICA	10.43%	0.87%

Elaboración propia

En el marco de la MIP, la relación entre cambios en el Valor Agregado Bruto y cambios en la Producción Bruta es prácticamente directa cuando los shocks al Valor Agregado Bruto son generalizados. Como se puede ver en el cuadro anterior, ante un aumento del 10% en el Valor Agregado Bruto de todas las ramas de actividad económica, el incremento en la Producción Bruta es ligeramente superior al 10% en todos los sectores. Como es esperado, cuando los shocks se aplican solamente en determinados sectores, son estos los que tienen cambios en su nivel de Producción de entre el 5% y el 8%. El resto de los sectores tienen cambios menores al 1%, a excepción de Manufacturas y Comercio, Restaurantes y Hoteles, que tienen incrementos en torno al 2%.

5.3. Política Tributaria

El último análisis a realizarse en el marco de la Matriz Insumo Producto es el de analizar los efectos de propagación de las tasas de impuestos aplicadas a los diferentes sectores de la economía.¹⁴ Dada la matriz de Leontief, la cual ya hemos obtenido a partir de

¹⁴ Para esto, se ha trabajado con el Impuesto al Valor Agregado como tasa impositiva de análisis.

la matriz **A** de coeficientes técnicos, además de un vector-columna compuesto por el ratio Impuestos/Producción Total para cada sector de la economía, se puede obtener el vector de multiplicadores fiscales **T** :

$$T = t \times L$$

Donde **t** es una matriz diagonal con los ratios Impuesto/PIB ya mencionados. Mediante esta matriz es posible cuantificar la relación entre los coeficientes tributarios y los cambios en la demanda final, lo cual es muy interesante ya que se observa en cuánto varían los ingresos tributarios de cada sector ante cambios unitarios en la demanda final.

En la matriz **T** calculada a partir de la información disponible para Bolivia, la diagonal de la misma explica los cambios en las recaudaciones de un sector dado un cambio en la demanda final de ese mismo sector. En el caso de agricultura, un aumento unitario en los impuestos del sector agricultura incrementa las recaudaciones de ese sector en 0.0002. En Petróleo y Gas Natural, similar política incrementa las recaudaciones en 0.0459 unidades, 0.0281 en Minería, 0.0472 en Manufacturas, 0.0715 en Electricidad, Gas y Agua, 0.0628 en Construcción, 0.09 en Comercio, Restaurantes y Hoteles, 0.0218 en Transporte y Comunicaciones, 0.0369 en Establecimientos Financieros, y 0.0989 en Servicios Varios.

Con esta información se puede apreciar que existe una baja elasticidad de las recaudaciones tributarias en Bolivia respecto a la demanda final, ya que en los mejores casos se llega a un 9% de reacción recaudatoria, y dado que se ha analizado los elementos de la diagonal de la matriz, estos son los de mayor relación. Los elementos fuera de la diagonal presentan valores aún más bajos, lo cual quiere decir que ante cambios en la demanda final de un sector determinado, el impacto sobre las recaudaciones de los demás sectores es casi nulo.

Matriz de multiplicadores fiscales

	1. AGRICULTURA	2. PETRÓLEO Y GAS	3. MINERÍA	4. MANUFACTURAS	5. ELECTRICIDAD, GAS Y AGUA	6. CONSTRUCCIÓN	7. COMERCIO, REST. HOTELES	8. TRANS. COMUNICACIONES	9. EST. FINANCIEROS	10. SERVICIOS	11. ADM. PÚBLICA
1. AGRICULTURA	0.0002	0.0002	0.0032	0.0069	0.0014	0.0069	0.0123	0.0005	0.0005	0.0058	0
2. PETRÓLEO Y GAS	5.91E-06	0.0459	0.0019	0.0024	0.0184	0.0027	0.0179	0.0046	0.0011	0.0025	0
3. MINERÍA	8.68E-07	4.82E-05	0.0281	0.0014	0.0003	0.0058	0.0019	0.0001	0.0001	0.0010	0
4. MANUFACTURAS	2.67E-05	0.0015	0.0162	0.0472	0.0090	0.0352	0.0602	0.0034	0.0034	0.0316	0
5. ELECTRICIDAD, GAS Y AGUA	4.39E-07	0.0002	0.0007	0.0005	0.0715	0.0006	0.0034	0.0001	0.0006	0.0017	0
6. CONSTRUCCIÓN	8.76E-08	3.66E-05	2.46E-05	2.07E-04	0.0005	0.0628	0.0005	2.74E-05	0.0003	0.0004	0
7. COMERCIO, REST. HOTELES	1.81E-07	5.62E-05	7.86E-05	0.00011	6.42E-05	0.0002	0.0900	0.00016	0.0002	0.0010	0
8. TRANS. COMUNICACIONES	1.04E-05	0.0018	0.0034	0.0019	0.0020	0.0031	0.0577	0.0218	0.0019	0.0027	0
9. EST. FINANCIEROS	9.24E-06	0.0016	0.0014	0.0012	0.0027	0.0046	0.0185	0.0021	0.0369	0.0046	0
10. SERVICIOS	9.07E-07	0.0002	0.0003	0.0003	0.0007	0.0005	0.0035	0.0010	0.0007	0.0989	0
11. ADM. PÚBLICA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Elaboracion propia

6. Conclusiones

En este trabajo se ha podido trabajar con la Matriz Insumo Producto de Bolivia, y a partir de la misma, se han podido realizar análisis de escenarios de política económica que permiten deducir algunas conclusiones. Los encadenamientos de la economía boliviana explican que la implementación de políticas en determinados sectores no solo afectan a ese sector en particular, sino también al resto de la economía. Los sectores de Petróleo y Gas Natural; Minería; Electricidad, Gas y Agua; Construcción; y Transporte y Comunicaciones

presentaron una alta sensibilidad en cuanto al cambio en sus niveles de Oferta Total ante cambios en la Demanda Final.

Similares resultados se presentaron en el caso de políticas sobre el Valor Agregado Bruto. Al darse esta implementación de políticas, los niveles de producción se vieron afectados de forma directa cuando esta política fue implementada de forma generalizada sobre la economía, mientras que también fue relevante, aunque en una cuantía menor, cuando las políticas se implementaron sobre sectores económicos específicos.

Sin embargo, sea podido comprobar que las políticas tributarias tienen poca efectividad. La matriz de multiplicadores fiscales presenta valores muy bajos, y en una gran cantidad de casos valores cercanos a cero. Este hecho se explica en buena parte al elevado grado de informalidad existente en la economía boliviana.

Lo interesante de este trabajo ha sido poder hacer una estimación de la MIP de Bolivia en base a la última información disponible, para poder implementar los escenarios de política económica expuestos.

Bibliografía

- Ahmed, S. & Preckel, P. (2007). "A comparison of RAS and Entropy Methods in Updating IO Tables". Purdue University, American Agricultural Economics Association.
- Hernández, E. (2005). "Un Modelo Insumo Producto (MIP) como instrumento de análisis económico". Banco Central de Venezuela. Colección Economía y Finanzas, Serie Documentos de Trabajo No. 69.
- Miller, R. & Blair, P. (1985). "Input-output analysis: foundations and extensions". Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.
- Robichaud, V. (2000). "Example of the RAS technique". Manuscrito.
- Schuschny, A. (2005). "Tópicos sobre el Modelo de Insumo-Producto: teoría y aplicaciones". Estudios estadísticos y prospectivos, Serie 37. CEPAL, Naciones Unidas.
- Stone, R. et al (1963). "Input-Output Relationships". University of Cambridge Department of Applied Economics, Chapman and Hall, London.
- Zaman, G. et al (2010). "Propagation effects of taxes in Romania: An input-output analysis". Institute of National Economy, Romanian Academy, Bucharest.
- FMI, OCDE, Naciones Unidas (1993). "Sistema de Cuentas Nacionales". Publicaciones Naciones Unidas, Nueva York.